



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: Kiyoshi Yoneda et al.)
FILED: August 24, 2003) Before the Examiner
APPLICATION S.N. 10/627,118) Group Art: 2879
FOR: ORGANIC EL PANEL AND)
MANUFACTURING METHOD)
THEREOF)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

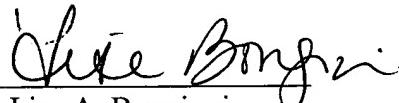
Dear Commissioner:

Enclosed herewith are certified copies of Japanese Patent Application No. 2002-216663 filed on July 25, 2002 and Japanese Patent Application No. 2003-275702 filed July 16, 2003. The enclosed Applications are directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified applications.

Applicants hereby claim the benefit of the filing date of July 25, 2002, of the Japanese Patent Application No. 2002-216663 and the filing date of July 16, 2003 of Japanese Patent No. 2003-275702 under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 
Lisa A. Bongiovi
Registration No. 48,933
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
Customer No. 23413

I hereby certify that this correspondence was deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on	
November 26, 2003 (Date of Deposit)	
Patricia A. Hart (Name of Person Mailing Paper)	
Patricia A. Hart	11/26/03
Signature	Date

Date: November 26, 2003

Translation of Priority Certificate

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: July 25, 2002

Application Number: Patent Application No. 2002-216663
[ST.10/C] [JP2002-216663]

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO., LTD.

July 1, 2003

Commissioner, Shinichiro OTA
Japan Patent Office

Priority Certificate No. 2003-3052059

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月25日

出願番号

Application Number:

特願2002-216663

[ST.10/C]:

[JP2002-216663]

出願人

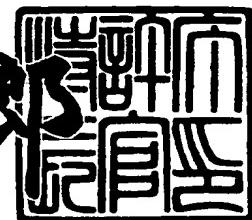
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2003年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3052059

【書類名】 特許願
【整理番号】 RSL1020054
【提出日】 平成14年 7月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09C 3/20 610
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 米田 清
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 西川 龍司
【特許出願人】
【識別番号】 000001889
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100075258
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 研二
【電話番号】 0422-21-2340
【選任した代理人】
【識別番号】 100096976
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 純
【電話番号】 0422-21-2340
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 001753
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機ELパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルであって、

前記画素電極の周辺端部を覆う枠型の絶縁膜と、

この絶縁膜の外側に設けられ、前記絶縁膜より厚みの大きなマスク支持部と、
を有することを特徴とする有機ELパネル。

【請求項2】 請求項1に記載の有機ELパネルにおいて、

前記マスク支持部は、前記絶縁膜と同一の材料で形成されていることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項3】 請求項1または2に記載の有機ELパネルにおいて、

前記マスク支持部は、前記絶縁膜の周囲を離散的に囲むように並べられた複数の柱状材から構成されることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項4】 請求項1～4のいずれかに記載の有機ELパネルにおいて、

前記絶縁膜と、マスク支持部との間には、前記絶縁材が除去された枠状の凹部が形成されていることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項5】 1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルの製造方法であって、

画素電極を形成する工程と、

この画素電極上に画素電極の周辺端部を覆う枠型の絶縁膜およびこの絶縁膜の外側に設けられ、前記絶縁膜より厚みの大きなマスク支持部を形成する工程と、

前記マスク支持部によって、マスクを支持して、有機発光層を形成する工程と、
を有することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項6】 請求項5に記載の有機ELパネルの製造方法において、

前記絶縁膜と、マスク支持部は、前記絶縁膜の厚みを形成するための第1の露光と、絶縁膜を除去するための第2の露光からなる2段階の露光によって形成す

ることを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【請求項7】 請求項5に記載の有機ELパネルの製造方法において、前記絶縁膜と、マスク支持部は、照射光の強度を前記絶縁膜の厚みを形成する部分と、絶縁膜を除去する部分とを異ならせた2段階のグレートーン露光によって形成することを特徴とする有機ELパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、1画素の表示領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、フラットディスプレイパネルの1つとして、有機ELディスプレイパネル（有機ELパネル）が知られている。この有機ELパネルは、液晶ディスプレイパネル（LCD）とは異なり、自発光であり、明るく見やすいフラットディスプレイパネルとしてその普及が期待されている。

【0003】

この有機ELパネルは、有機EL素子を画素として、これを多数マトリクス状に配置して構成される。有機EL素子は、ITOなどで構成された陽極上に正孔輸送層、有機発光層、アルミなどの陰極を積層した構造を有している。なお、有機発光層と陰極との間に電子輸送層を配置する場合も多い。

【0004】

ここで、陽極は画素毎の発光領域にのみ（若干は大きい）に存在するようにパターンングする。陽極（画素電極）をパターンングすると、その周辺の角部が必然的に生じ、ここに電界が集中して、陽極と陰極とが短絡して表示不良が発生する可能性がある。そこで、通常は、この陽極の周辺部を覆う絶縁性の絶縁膜を形成する。この絶縁膜は、画素電極の発光領域のみを露出してその他は全面を覆う構成にしている。この絶縁膜を形成することで、画素電極の端部における電界の

集中を避けるとともに陽極とそれに対向した陰極との短絡を防止するため、有機EL素子の好適な発光を確保することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、有機発光層は、各色の表示をするため、あるいは不要な発光を抑制するために、画素毎のパターニングをする必要がある。そして、この有機発光層の形成には、マスク蒸着が用いられ、画素パターンを正確に位置決めするためには、マスクの位置決めを正確に行う必要がある。

【0006】

そこで、マスクを正孔輸送層の表面に接触させた後、微調整のための移動を繰り返し、正確な位置決めを行っている。

【0007】

しかし、マスクは、比較的薄く変形しやすいため、この移動が難しいという問題があった。また、このマスクの移動によって正孔輸送層が傷ついて削りかすが落ちたり、マスクに付着していたダストが剥がれ落ち、これが有機発光層に混入し、有機発光層などの膜が分断されるなどの問題もあった。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、マスクを利用した有機発光層の蒸着を効果的に行える有機ELパネルに関する。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルであって、前記画素電極の周辺端部を覆う絶縁膜と、この絶縁膜の外側に設けられ、前記絶縁膜より厚みの大きなマスク支持部と、を有することを特徴とする。

【0010】

このように、本発明によれば、画素電極の周辺端部を覆う絶縁膜を枠状とし、その外側に厚みの大きなマスク支持部を設けた。このため、有機発光層などの有

機膜の蒸着時におけるマスクは、画素電極の外側のマスク支持部に支持される。従って、マスク位置決め時に削りかすやダストが発生しても、これが有機発光層などの混入するおそれがある。また、マスクはマスク支持部において支持されるため、接触面積が少なくその移動による位置決めが容易になる。

【0011】

また、前記マスク支持部は、前記絶縁膜と同一の材料で形成されていることが好適である。これにより、絶縁膜とマスク支持部を順次形成でき、その形成が容易になる。

【0012】

また、前記マスク支持部は、前記絶縁膜の周囲を離散的に囲むように並べられた複数の柱状材から構成されることが好適である。これによって、マスクの接触面積を小さくすることができる。

【0013】

また、前記絶縁膜と、マスク支持部との間には、前記絶縁材が除去された棒状の凹条が形成されていることが好適である。マスクとマスク支持部との接触で生じた削りかすやダストを凹部にトラップすることができ、有機発光層などへの悪影響の発生を減少することができる。

【0014】

また、本発明は、1画素の発光領域に対応する大きさの画素電極とこれに対向する対向電極間に、少なくとも有機発光層を有する有機EL素子をマトリクス配置した有機ELパネルの製造方法であって、画素電極を形成する工程と、この画素電極上に画素電極の周辺端部を覆う棒型の絶縁膜およびこの絶縁膜の外側に設けられ、前記絶縁膜より厚みの大きなマスク支持部を形成する工程と、前記マスク支持部によって、マスクを支持して、有機発光層を形成する工程と、を有することを特徴とする。

【0015】

また、前記絶縁膜と、マスク支持部は、前記絶縁膜の厚みを形成するための第1の露光と、絶縁膜を除去するための第2の露光からなる2段階の露光によって形成することが好適である。

【0016】

また、前記絶縁膜と、マスク支持部は、照射光の強度を前記絶縁膜の厚みを形成する部分と、絶縁膜を除去する部分とを異ならせた2段階のグレートーン露光によって形成することが好適である。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0018】

図1は、一実施形態の要部を示す断面図である。ガラス基板10上には、ガラス基板10からの不純物の進入を防ぐためにSiNx、SiO₂の順に積層された2層の絶縁層12が全面に形成されている。この絶縁膜12上の要部には、薄膜トランジスタが多数形成される。この図においては、電源ラインから有機EL素子への電流を制御する薄膜トランジスタである第2TFTが示してある。なお、各画素には、データラインからの電圧を容量へ蓄積するのを制御する第1TFTも設けられており、第2TFTは、容量に蓄積された電圧に応じてオンされ電源ラインから有機EL素子へ流れる電流を制御する。

【0019】

絶縁膜12上には、ポリシリコンからなり活性層を形成する半導体層14が形成され、これを覆ってSiO₂、SiNxの順に積層された2層膜からなるゲート絶縁膜16が形成されている。半導体層14の中間部分の上方には、ゲート絶縁膜16を介しMo等からなるゲート電極18が形成されており、これらを覆ってSiNx、SiO₂の順に積層された2層の絶縁膜からなる層間絶縁膜20が形成されている。また、半導体層14の両端側には、層間絶縁膜20およびゲート絶縁膜16にコンタクトホールを形成して例えばアルミのドレイン電極22とソース電極24が形成されている。

【0020】

そして、層間絶縁膜20およびドレイン電極22、ソース電極24を覆って、SiNxまたはTEOS膜からなる水分ブロッキング層26が全面に形成されている。

【0021】

また、この水分ブロッキング層26の上には、アクリル樹脂などの有機材料からなる第1平坦化膜28が形成され、その上に画素毎の有機EL素子の陽極としてITOなどの画素電極30が形成されている。

【0022】

この画素電極30は、その一部がソース電極24上に至り、ここに設けられたソース電極の上端を露出するコンタクトホールの内面にも形成され、これによつて、ソース電極24と画素電極30が直接接続されている。

【0023】

画素電極30の発光領域以外の画素領域の周辺部は第1平坦化膜28と同様の有機物質からなる第2平坦化膜32でカバーされる。従って、第2平坦化膜32は、画素電極の周囲を取り囲む棒状である。本実施形態では、画素電極はほぼ四角形状であり、第2平坦化膜26は、四角棒状である。ただし、棒状に限定されるものではなく、画素電極の形状に対応した形状であればよい。

【0024】

そして、第2平坦化膜32及び画素電極30の上には正孔輸送層34が全面に形成される。ここで、第2平坦化膜32は発光領域において開口されているため、正孔輸送層34は発光領域において陽極である画素電極30と直接接触する。また、この正孔輸送層34の上には、発光領域より若干大きめで画素毎に分割された発光層36、電子輸送層38がこの順番で積層され、その上にアルミなどの陰極40が全面に形成されている。すなわち、有機発光層36および電子輸送層38は、形成の際の位置ずれに対応するため画素電極30より大きいが、画素領域内にのみ存在するように、第2平坦化膜32上にまで延びるが、すぐに終端している。

【0025】

このような構成において、第2TFTがオンすると、ソース電極24を介し電流が有機EL素子の画素電極30に供給され、画素電極30、陰極40間に電流が流れ、有機EL素子が電流に応じて発光する。

【0026】

ここで、本実施形態によれば、画素電極30の周辺エッジを覆う第2平坦化膜32がパターニングされている。すなわち、本実施形態では、側方に長く延びず、画素電極30の周辺で終端する比較的背の低い第2平坦化膜（内側）32aと、第2平坦化膜（内側）32aから若干の間隙をおいて、これを取り囲むように形成された第2平坦化膜（外側）32bとから構成されている。

【0027】

ここで、第2平坦化膜（内側）32aは、画素電極30の周辺の周辺エッジを覆うことが目的であり、画素電極30の周辺を覆って連続した棒状に形成される。一方、第2平坦化膜（外側）32bは、有機ELの有機発光層36、電子輸送層38を形成する際の蒸着用マスクを支持するためのものであり、必ずしも連続している必要はない。そこで、この第2平坦化膜（外側）32bは、連続した棒状ではなく柱状に形成され、これを所定間隔をおいて棒状に並べて形成されている。また、この第2平坦化膜（外側）32bの高さは、第2平坦化膜32aより高くなっている。また、第2平坦化膜（外側）32bは、第2平坦化膜32aと同一の材料で構成されている。

【0028】

従って、第2平坦化膜32aの外側には、第1平坦化膜28が露出された棒状の部分が構成され、その外側に背の高い第2平坦化膜（外側）32bが形成されることになる。

【0029】

このような画素構成を有する有機ELパネルは、まずガラス基板30上に第2TFTや第1TFT、さらには周辺のドライバ回路のTFTを、同一プロセスで形成する。そして、全面を第1平坦化膜28で覆い、表面を平坦化する。

【0030】

次に、ソース電極24にコンタクトホールを形成した後、ITOをスパッタによって堆積した後、エッチングによって画素電極30を発光領域の形（四角形）にパターニング形成する。

【0031】

そして、その後に、全面に感光剤を含むアクリル系樹脂剤からなる第2平坦化

膜32を全面にスピンドルコートし、不要部分または必要部分のいずれかに光を照射して、フォトリソグラフィーによってパターニングする。

【0032】

ここで、この第2平坦化膜32および第2平坦化膜（外側）32bのパターニングは、例えば2段露光によって行われる。この場合には、まず第2平坦化膜32が全面に形成し、この第2平坦化膜（外側）32b以外の部分について、第1のマスクを用いて第1の露光を行い、次に第2平坦化膜32および第2平坦化膜（外側）32bの部分を除いて第2の露光を行う。

【0033】

そして、露光した部分をエッチングで除去する。これによって、2度の露光を受けた部分については有機材料がすべて除去され、第2平坦化膜（内側）32aの部分については、高さが減少される除去が行われる。

【0034】

また、2段露光に代えて1段の露光を用いることもできる。この場合には、グレートーンの露光を行う。すなわち、露光の際のマスクに、スリット状や、グリッド状の開口を有するグレートーンのマスクを使用する。そして、露光量を大きくしたい第2平坦化膜32を除去してしまう部分に対応するマスク部分を通常の開口とし、第2平坦化膜（内側）32aに対応するマスク部分の開口率を所定のものとする。これによって、第2平坦化膜について除去したい量に応じた露光を行うことができ、その後のエッチングによって2段階の深さの除去が行える。

【0035】

これによって、図2に示すように、四角形状の画素電極30を周辺エッジを覆う枠型の第2平坦化膜（内側）32aと、第2平坦化膜（内側）32aの外側を間隔をあけて取り囲む柱状の突起の並びからなる第2平坦化膜（外側）32bが形成される。

【0036】

次に、正孔輸送層34が真空蒸着によって全面に形成され、その上に有機発光層36をマスク蒸着するためのマスクがセットされる。このマスクは、例えばニッケルで形成されており、画素電極30よりやや大きめの領域が開口しており、

この開口が画素電極30に一致するように位置決めする。そして、この位置決めが完了してから、有機発光層36を真空蒸着される。

【0037】

次に、マスクを残したまま引き続き電子輸送層38が真空蒸着され、その後、マスクが取り去られ、陰極40が真空蒸着される。これによって、マスク交換の作業がなくなり、ダストが混入する可能性も減少できる。なお、電子輸送層38の方の蒸着について異方性を高くすることで、同一のマスクを使用しても、電子輸送層38の方を有機発光層36より小さくすることで、電子輸送層38を有機発光層36上に確実に支持することができる。

【0038】

なお、画素電極30は、例えば $60\text{ }\mu\text{m}$ 角で、第2平坦化膜32は $10\sim20\text{ }\mu\text{m}$ 程度とし、数 μm 程度画素電極30とオーバーラップするとよい。

【0039】

このようにして、第2平坦化膜32のパターニングが終了した後に、有機EL素子の各層が蒸着される。このとき、マスクを正確に位置決めすることが重要であり、マスクを正孔輸送層34に接触させた状態でマスクの位置決めを行う。

【0040】

本実施形態では、マスクはマスク支持部として機能する第2平坦化膜（外側）32bの部分の正孔輸送層34にのみ接触する。従って、マスクが接触する面積が比較的小さく容易に位置決めができる。

【0041】

さらに、このマスク位置決めの際のマスクの移動によって、正孔輸送層34が一部削り取られ削りかすが生じたり、マスクに付着していたダストが落下する可能性もある。ところが、本実施形態においては、第2平坦化膜（外側）32bの内側には、第2平坦化膜（内側）32aを取り囲むように第2平坦化膜32が存在しない領域（凹条）が形成されている。また、第2平坦化膜（外側）32bは柱状であり、その周囲が凹部になっている。従って、マスク位置決め時に発生した削りかすやダストは、その周囲の凹部にトラップされ、その他の領域に拡散することを防止できる。特に、内側に落ちた削りかすやダストが凹条にトラップさ

れるため、画素電極30上に至ること有効に防止できる。そこで、削りかすやダストが画素電極30上に位置し、比較的薄い有機ELの有機膜に悪影響を及ぼすことを効果的に防止することができる。なお、各層の厚みは、正孔輸送層34：150～200nm、有機発光層36：35nm、電子輸送層38：35nm、陰極40：300～400nm程度である。従って、削りかすやダストが100nm程度の径を持つと大きな影響が及ぼされるが、本実施形態によれば、このような悪影響を効果的に防止することができる。

【0042】

このように、本実施形態では、第2平坦化膜32を全面に形成するのではなく、画素電極30の周囲に限定し、かつ高さを2段階として、その間に凹条を設けた。そこで、有機発光層36を形成する際に使用するマスクは、この第2平坦化膜（外側）32bが形成された部分のみで、支持される。そこで、マスクの接触面積が少なくなり、移動が容易でかつ位置合わせが容易になる。そして、マスク位置決め時に削りかすやダストが落ちても、削りかすやダストは凹条にトラップされ、画素領域における有機層に問題が生じる可能性が低い。

【0043】

さらに、第2平坦化膜32を形成する際に、表示と関係がない領域に第2平坦化膜（外側）32bと同様のマスク支持用の支持部材を適宜形成しておくことも好適である。これによって、マスクの支持が適切に行え、かつマスクの位置決めも容易となる。なお、支持部材は、表示領域の周辺のドライバ回路上の全体を覆うようにしてもよいし、その一部のみを覆うようにしてもよい。

【0044】

なお、画素電極が四角形以外の場合にも支持部材である第2平坦化膜を画素電極の周辺部に配置すればよい。すなわち「枠型」はその場合も含んでいる。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画素電極の周辺端部を覆う絶縁膜を枠状とし、その外側に厚みの大きなマスク支持部を設けた。このため、有機発光層などの有機膜の蒸着時におけるマスクは、画素電極の外側のマスク支持部に支持

される。従って、マスク位置決め時に削りかすやダストが発生しても、これが有機発光層などの混入するおそれがない。また、マスクはマスク支持部において支持されるため、接触面積が少なくその移動による位置決めが容易になる。

【0046】

また、前記マスク支持部と、前記絶縁膜とを同一の材料で形成することで、絶縁膜とマスク支持部を順次形成でき、その形成が容易になる。

【0047】

また、前記マスク支持部は、前記絶縁膜の周囲を離散的に形成することで、マスクの接触面積を小さくすることができる。

【0048】

また、前記絶縁膜と、マスク支持部との間には、棒状の凹状が形成されていることで、マスクとマスク支持部との接触で生じた削りかすやダストを凹条にトラップすることができ、有機発光層などへの悪影響の発生を減少することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画素部分の断面構成を示す図である。

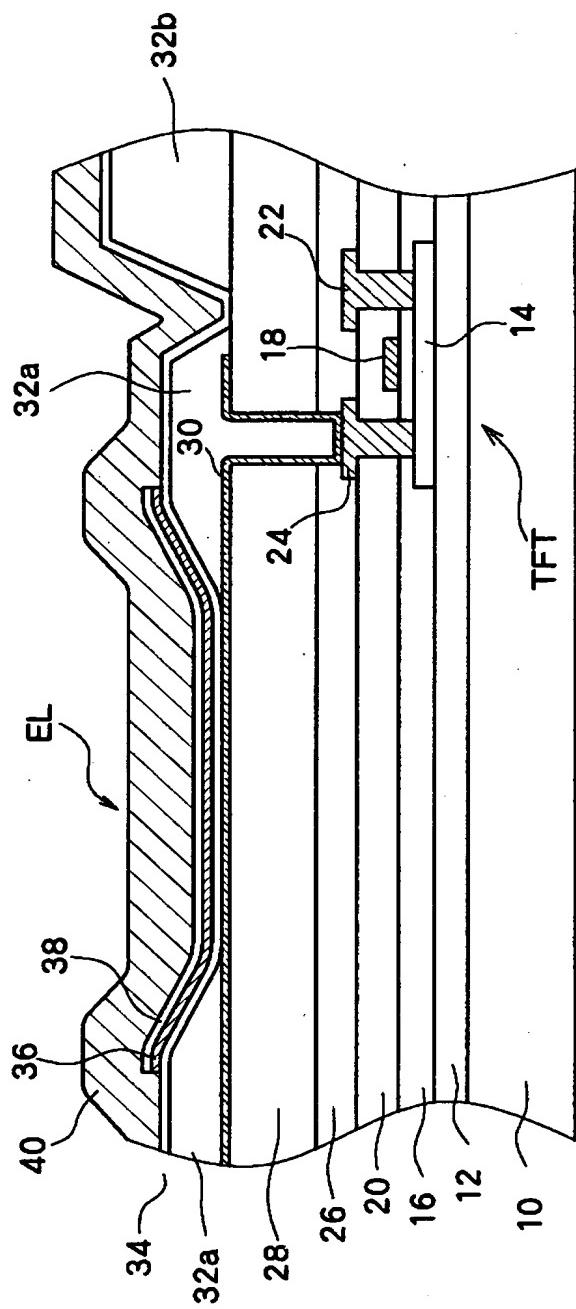
【図2】 画素電極および絶縁膜である第2平坦化膜（内側）と、マスク支持部材である第2平坦化膜（外側）の形状を説明する図である。

【符号の説明】

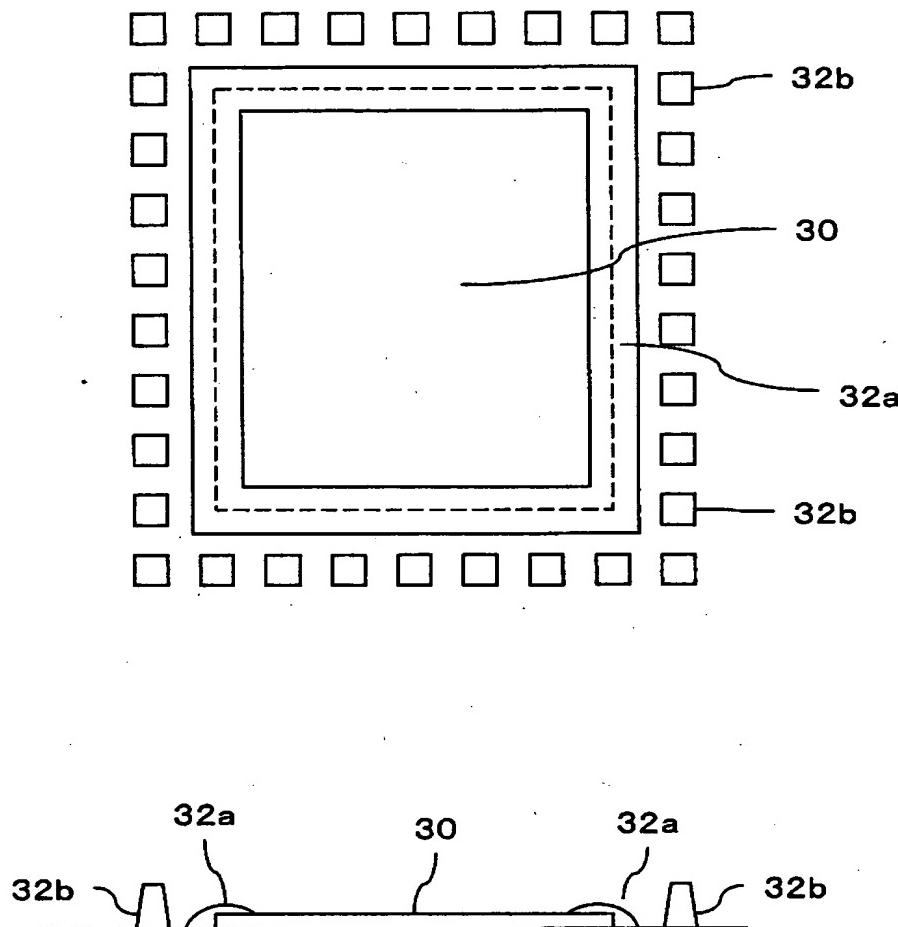
10 ガラス基板、12 絶縁層、14 半導体層、16 ゲート絶縁膜、18 ゲート電極、20 層間絶縁膜、22 ドレイン電極、24 ソース電極、26 水分ブロッキング層、28 第1平坦化膜、30 透明電極、32 第2平坦化膜、32a 第2平坦化膜（内側）、32b 第2平坦化膜（外側）、34 正孔輸送層、36 有機発光層、38 電子輸送層、40 陰極。

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マスクの位置決め時の削りかすやダストの悪影響を減じる。

【解決手段】 画素電極30の周辺を覆って、枠状の絶縁膜である第2平坦化膜（内側）32aおよび柱状で背の高い第2平坦化膜（外側）32bを形成する。その後、有機発光層36をマスク蒸着する際には、第2平坦化膜（外側）32bが存在する部分のみがマスクと接触する。従って、マスクからの削りかすやダスト発生を低減することができ、削りかすやダストが発生しても、第2平坦化膜（外側）32bと第2平坦化膜（内側）32aの間にトラップすることができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社